



Analisis Prediksi Peluang Pendapatan Biaya Aset Sewa PT. KAI DAOP 6 Yogyakarta Dengan Menggunakan Metode *Markov*

Nabila Azzahra Haris Putri^{1a}, Abdullah Ahmad Dzirkullah^{2b}

¹ Program Studi Statistika, FMIPA UII

Corresponding author email: ^a20611195@students.uui.ac.id, ^badzirkullah@uui.ac.id

Abstract: PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI) is a company engaged in land transportation. Lease assets of PT. KAI is a service offered by PT. KAI to other parties to rent assets, which consist of land, buildings, or other infrastructure facilities to be used for a certain period of time. The Markov chain is a random process of information in the future occurring in the present, where the shape of the Markov chain in the future depends on the present. This method is used for making decisions on the amount of income for the next 6 months. If this week goes up, the chance for a change in status will increase by 53.89%, and the predicted chance for a status change will be 46.10%. If it falls this month, the prediction opportunity for predicting status will decrease by 46.13%, and the chance for prediction for status will increase by 53.86%. the probability of the next 6 periods going up is higher than going down. Efforts can be made to increase the income of PT KAI Daop 6 leased assets by being responsible and firm in their collection of asset tenants who have late payments of tenants, in accordance with applicable regulations..

Keywords: Leased Assets, Cash In, Markov Method

Abstrak: PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang transportasi darat. Sewa aset PT. KAI merupakan layanan yang ditawarkan oleh pihak PT. KAI kepada pihak lain untuk menyewa aset, yang terdiri berupa tanah, bangunan, atau fasilitas infrastruktur lainnya untuk digunakan selama jangka waktu tertentu. Rantai Markov merupakan proses acak suatu informasi pada masa depan terjadi pada masa sekarang, dimana bentuk dari rantai Markov dalam masa depan bergantung pada masa kini. Metode ini digunakan untuk pengambilan keputusan jumlah pendapatan selama 6 bulan kedepan. Apabila pekan ini naik maka peluang perubahan status naik yaitu sebesar 53.89%, dan prediksi peluang status turun sebesar 46.10%. Jika pada bulan ini turun maka prediksi peluang prediksi status turun sebesar 46.13%, dan peluang prediksi status naik sebesar 53.86%. peluang 6 periode kedepan naik lebih tinggi dibandingkan turun. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pendapatan aset sewa PT KAI Daop 6 dengan bertanggung jawab serta tegas dalam tindakan penagihan terhadap penyewa aset yang memiliki keterlambatan pembayaran penyewa, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Kata kunci: Aset Sewa, pendapatan, Metode Markov

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara besar yang memiliki infrastruktur transportasi yang cukup mengalami perkembangan yang luar biasa beberapa tahun belakangan ini. PT. KAI merupakan salah satu perusahaan yang dipegang oleh BUMN yang bergerak di bidang transportasi darat, baik antar kota maupun antar daerah. PT. KAI memiliki fungsi sebagai penyedia layanan transportasi yang aman, terjangkau, dan efektif bagi masyarakat Indonesia, dengan jenis layanan kereta api antara lain: eksekutif, ekonomi, ekonomi premium, bisnis, luxury, dan panaromic.

PT. KAI tidak hanya bertanggung jawab terhadap transportasi saja, melainkan ada penyewaan aset yang harus dikelola dengan baik. Sewa aset dapat diartikan sebagai suatu perjanjian antara PT. KAI dengan penyewa, dimana PT. KAI menyediakan pemanfaatan aset milik PT. KAI berupa tanah dan bangunan, antara lain: rumah atau sarana lainnya di lingkungan PT. KAI. Penyewa menyewa aset diluar area stasiun yang di sewakan, di gunakan sebagai rumah tinggal keluarga, warung, kios jualan dan lain sebagainya.

Pengelolaan Aset PT. KAI di Unit Penagihan terdiri dilakukan oleh petugas yang memiliki kompeten dan professional dalam menjalankan tugas. Petugas Unit Penagihan harus memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam penagihan tunggakan serta pemahaman terkait peraturan dan hukum penagihan, sehingga dapat memberikan pelayanan yang memuaskan dalam proses penagihan.

Teknologi informasi sangat membantu memudahkan petugas dalam tindakan penagihan, didukung oleh sistem manajemen data pelanggan dan pembayaran, sistem pengiriman surat tagihan, sistem telepon interaktif, dan sistem manajemen riwayat tunggakan pelanggan. Teknologi informasi juga menyediakan data pelanggan meliputi: informasi tentang nama pelanggan, nomor identitas, alamat pelanggan, nomor telepon, dan riwayat pembayaran.

Dalam memanfaatkan aset sewa PT. KAI memiliki strategi untuk meningkatkan pemanfaatan dan pendapatan dari aset sewanya. Salah satu strategi yang diterapkan adalah dengan memperluas jangkauan dan meningkatkan kualitas layanan yang diberikan kepada penyewa. Selain itu, PT. KAI juga berupaya untuk melakukan efisiensi dalam manajemen aset sewa agar dapat memaksimalkan potensi pendapatan dari aset tersebut. Maka dari itu peneliti melakukan analisis rantai Markov pada data pendapatan sewa aset KAI Daop 6 untuk memprediksi peluang pendapatan biaya di periode yang akan datang.

II. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan peneliti adalah data sekunder atau data yang diambil dari KAI yaitu data pendapatan uang aset sewa yang masuk ke PT. KAI Daop 6 Yogyakarta dari bulan Januari 2017 sampai dengan Februari 2023.

Metode Rantai Markov berfungsi untuk melihat prediksi peluang transisi pendapatan uang aset sewa per bulannya berdasarkan data yang diketahui sebelumnya. Tahapan yang dilakukan peneliti untuk menyelesaikan penelitian ini yaitu pengumpulan data; melakukan pengkategorian data perbulannya berdasarkan urutan data sebelum dan sesudahnya yaitu naik dan turun; membuat matrix transisi berdasarkan data yang didapat yaitu 2×2 dimana *state* 0 = turun dan 1 = naik; dan alur perhitungan untuk menentukan *n-step* atau peluang transisi beberapa bulan kedepan.



Gambar 1 Diagram alir

Pada *variable* yang digunakan penulis dalam laporan kerja praktik terdapat 3 data variabel di dalamnya yaitu: *variable* bulan ke- dimana pada *variable* ini menghitung dari bulan Januari 2017

sampai dengan Februari 2023; *variable cash in* atau pendapatan yang masuk di KAI Daop 6; dan *variable* status yang dihasilkan dari jumlah pemasukan perbulannya atau dari bulan sebelum dibandingkan dengan bulan setelahnya.

Proses Markov merupakan dasar dari metode simulasi stokastik dimana peristiwa pada masa depan hanya bergantung pada apa yang terjadi pada saat ini dan tidak dapat di pengaruhi oleh peristiwa pada masa lalu. Nama Markov umum dikenal sebagai Markov Monte Carlo. (Kadafi, Nugroho & Novianti, 2017).

Rantai Markov dapat dikenal jika

- Nilai yang mungkin terjadi dari X_t adalah terhitung
- Mempunyai peluang transisi keadaan “i” (pada waktu t) ke keadaan “j” (pada waktu t+1) adalah p_{ij} ialah

$$P(X_{t+1} = j | X_t = i, X_{t-1} = i_{t-1}, \dots, X_1 = i_1, X_0 = i_0) = P_{ij} \quad (1)$$

2.1 Peluang Transisi

Peluang transisi adalah proses Markov dalam perpindahan *state*. Sebagai contoh P menyatakan matriks peluang transisi satu langkah P_{ij} , seperti matriks dibawah ini.

$$P = \begin{bmatrix} P_{00} & P_{01} & \dots & P_{0j} \\ P_{10} & P_{11} & \dots & P_{1j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{i0} & P_{i1} & \dots & P_{ij} \end{bmatrix} \quad (2)$$

2.2 Peluang Transisi n-step

Peluang transisi n-step di definisikan sebagai peluang transisi n-step $P_{ij}^{(n)}$, merupakan sebuah kemungkinan sistem bersyarat yang berada dalam keadaan *state* I akan berada pada *state* j setelah melalui proses transisi n-step. Jadi,

$$P_{ij}^{(n)} = P \{ X_{t+n} = j | X_t = i \} \quad (3)$$

Maka, $P_{ij}^{(n)}$ merupakan probabilitas bersyarat, probabilitas tersebut harus bilangan positif, maka dari itu *state* tersebut harus memiliki sifat sebagai berikut.

1. $P_{ij}^{(n)} \geq 0$, untuk seluruh i dan j dimana $n = 1, 2, 3, \dots$ dst
2. $\sum_{j=0}^{\infty} P_{ij}^{(n)} = 1$, untuk seluruh i dimana $n = 1, 2, 3, \dots$ dst

Matrix peluang transisi n-step bisa di dapatkan dengan cara mengalikan peluang transisi sebanyak n.

$$\begin{aligned} P^{(n)} &= P \times P \times P \times \dots \times P = P^n \\ &= P \times P \times P^{n-1} = P^{n-1} \times P \end{aligned}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Statistika Deskriptif



Gambar 2 Contoh Gambar Tunggal

Pada gambar diatas, merupakan grafik *line chart* yang berisikan rata-rata pendapatan uang aset sewa dari tahun 2017 – 2023. Dilihat dari grafik, bahwa rata-rata pendapatan sempat mengalami

penurunan yang cukup besar pada tahun 2020 hanya sebesar 2.816.168.563, dimana pada tahun tersebut merupakan puncak virus covid-19 yang sedang melanda Indonesia. Rata-rata tertinggi pendapatan uang aset sewa pada tahun 2021 sebesar 5.143.713.033.

3.2. Matriks Peluang Transisi

Tabel 1 Matriks Transisi Sesudah dan sebelum kejadian

| Status | Turun | Naik | Jumlah Status |
|--------|-------|------|---------------|
| Turun | 16 | 22 | 38 |
| Naik | 23 | 11 | 34 |

Data diatas merupakan jumlah status pendapatan uang masuk aset sewa transisi turun ke turun sebanyak 16, transisi naik ke turun sebanyak 23, transisi turun ke naik sebanyak 22, serta transisi naik ke naik sebanyak 11. Maka ditulis peluang sebagai berikut:

Tabel 2 Matriks Peluang Transisi

| Status | Turun | Naik |
|--------|---------|---------|
| Turun | 0.42105 | 0.57894 |
| Naik | 0.67647 | 0.32352 |

3.3. Peluang Transisi Satu Langkah (*n-step*)

Perhitungan peluang transisi *n-step* dengan matriks 2 x 2 dalam memprediksi peluang transisi jumlah kejadian naik turun nya pemasukan biaya uang aset sewa selama 6 periode/bulan kedepan, maka didapatkan hasil peluang sebagai berikut.

$$P^6 = P \times P \times P \times P \times P \times P$$

$$P = \begin{matrix} 0 & 1 \\ 0.46130 & 0.53869 \\ 1 & 0.46103 & 0.53896 \end{matrix}$$

3.4. Hasil Peluang

Jika hasil sebelumnya, 6 periode kedepan diinput kedalam presentase maka di dapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Prediksi Peluang 6 Periode Kedepan

| Status | Turun | Naik |
|--------|--------|--------|
| turun | 46.13% | 53.86% |
| naik | 46.10% | 53.89% |

Berdasarkan dari informasi diatas bahwa *table* tersebut merupakan peluang Peramalan 6 periode kedepan atau 6 bulan kedepan yaitu pada bulan Agustus 2023 berdasarkan dari 74 bulan/periode sebelumnya. Prediksi peluang transisi jumlah pendapatan dalam 6 bulan kedepan pada Agustus 2023 bila pekan ini naik maka peluang perubahan status naik yaitu sebesar 53.89%, kemudian apabila pekan ini naik maka prediksi peluang status turun sebesar 46.10%. Jika pada bulan ini turun maka prediksi peluang prediksi status turun sebesar 46.13%. Peluang prediksi status naik jika bulan ini turun sebesar 53.86%.

Berdasarkan hasil prediksi peluang bahwa presentase peluang transisi jumlah pendapatan periode selanjutnya untuk status naik lebih besar daripada status perpindahan yang lainnya. Hal tersebut dapat dijadikan sebagai gambaran pendapatan mendatang yang status naik, pegawai PT. KAI



dapat berupaya untuk bertanggung jawab serta tegas dalam tindakan penagihan terhadap penyewa aset yang memiliki keterlambatan pembayaran agar memastikan bahwa penyewa membayar aset sewa tepat pada waktunya, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah di dapatkan, disimpulkan sebagai berikut:

1. Peluang transisi jumlah pendapatan biaya aset sewa pada periode ke-6 mendatang yaitu bulan Agustus 2023 apabila bulan ini naik maka perubahan ke turun dan naik secara berturut-turut yaitu 46.10% dan 53.89%, dimana terdapat jumlah data sebanyak 74 data dengan peluang 6 periode kedepan naik lebih tinggi dibandingkan turun. Diperoleh rata-rata tertinggi pendapatan pada 6 tahun terakhir tertinggi di tahun 2021 dan terendah pada tahun 2020.
2. Peningkatan pemanfaatan aset juga dapat dilakukan dengan terus mempertahankan kualitas aset dengan melakukan perawatan dan pengecekan rutin aset yang disewakan agar kualitas tetap terjaga dan meningkatkan daya tarik bagi penyewa yang akan menggunakan aset PT. KAI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpaham rahmat, inayah, taufik, dan hidayahnya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan makalah dengan sangat sederhana. Semoga dengan makalah ini dapat dipergunakan sebagai salah satu acuan, petunjuk, dan pedoman bagi pembaca makalah ini. Harapan saya semoga makalah ini membantu menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, sehingga saya dapat memperbaiki bentuk maupun isi makalah ini sehingga kedepannya dapat lebih baik. Kami ucapkan Terima Kasih

REFERENSI

- [1] Denis, Djoni, Marline (2022). Analisis Rantai Markov Untuk Mengetahui Peluang Perpindahan Merek Kartu Seluler Pra Bayar.
- [2] Derwin Suhartono (2013). Markov Chain
- [3] Fatimatuzzahro, N. S. (2022). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Barat [Skripsi]. Universitas Islam Indonesia.
- [4] Oky Nasrul (2019). Pemanfaatan Tanah Aset PT Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional II Sumatera Barat Oleh Pihak Ketiga.
- [5] Trifena Setiawaty (2020). Pengaruh motivasi dan kopensasi terhadap kinerja karyawan pada PT. Kereta Api Indonesia.
- [6] Yeni Lesmana (2018). Pengaruh Kereta Api Indonesia dalam kebutuhan masyarakat.